

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Hironori OIDA, et al.**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **July 17, 2003**

For: **METAL SEAL AND ATTACHMENT METHOD FOR THE SAME AND
TIGHT-SEAL CONSTRUCTION**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: July 17, 2003

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications are hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-211097, filed July 19, 2002

Japanese Appln. No. 2003-008765, filed January 16, 2003

Japanese Appln. No. 2003-103577, filed April 8, 2003

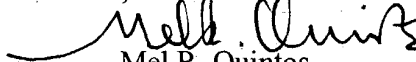
Japanese Appln. No. 2003-139843, filed May 19, 2003

In support of this claim, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,
ARMSTRONG, WESTERMAN & HATTORI, LLP


Mel R. Quintos
Attorney for Applicants
Reg. No. 31,898

MRQ/jaz
Atty. Docket No. **030845**
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年 7月19日

出願番号
Application Number:

特願2002-211097

[ST.10/C]:

[JP2002-211097]

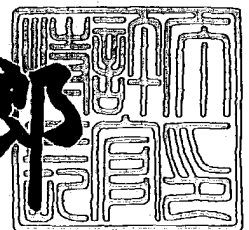
出願人
Applicant(s):

三菱電線工業株式会社

2003年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047300

【書類名】 特許願

【整理番号】 TNP02-116

【提出日】 平成14年 7月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 15/00

【発明の名称】 金属シール及びその装着使用方法

【発明者】

 【住所又は居所】 和歌山県有田市箕島 6 6 3 番地 三菱電線工業株式会社
箕島製作所内

 【氏名】 笈田 弘紀

【発明者】

 【住所又は居所】 和歌山県有田市箕島 6 6 3 番地 三菱電線工業株式会社
箕島製作所内

 【氏名】 芦田 哲哉

【発明者】

 【住所又は居所】 和歌山県有田市箕島 6 6 3 番地 三菱電線工業株式会社
箕島製作所内

 【氏名】 三ツ井 孝禎

【特許出願人】

 【識別番号】 000003263

 【氏名又は名称】 三菱電線工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100080746

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中谷 武嗣

 【電話番号】 06-6344-0177

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 056122

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 金属シール及びその装着使用方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相互に平行な一对の平坦面の間に介装される全体が環状の金属シールに於て、中間基部と、上記平坦面の一方に当接する第 1 接触凸部と、上記平坦面の他方に当接する第 2 接触凸部と、を備え、上記第 1 接触凸部を上記中間基部の内径寄りに突設し、上記第 2 接触凸部を上記中間基部の外径寄りに突設して、装着圧縮状態にて上記一对の平坦面から受ける押圧力によって、上記中間基部を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずるように構成されたことを特徴とする金属シール。

【請求項 2】 中間基部が横断面略矩形であって、第 1 接触凸部・第 2 接触凸部が、横断面略半円形乃至略半楕円形である請求項 1 記載の金属シール。

【請求項 3】 中間基部が横断面略矩形であって、かつ、上記第 1 接触凸部が突設された上記中間基部の端面と一方の平坦面との間隙が装着未圧縮状態で外径側へしだいに増加する勾配面に形成され、さらに、上記第 2 接触凸部が突設された上記中間基部の端面と他方の平坦面との間隙が装着未圧縮状態で内径側へしだいに増加する勾配面に形成されている請求項 1 又は 2 記載の金属シール。

【請求項 4】 上記第 2 接触凸部が装着圧縮状態でその外周面が当接する規制内周面部を、上記他方の平坦面に連設して、該第 2 接触凸部が横断面に於て 2 箇所で接触するように構成した請求項 1， 2 又は 3 記載の金属シール。

【請求項 5】 全体が環状の金属シールの軸心方向の両端面の一方に内径寄りの第 1 接触凸部を突設すると共に他方に外径寄りの第 2 接触凸部を突設し、該金属シールを相互に平行な一对の平坦面の間に、上記第 1 接触凸部が一方の平坦面に対応した第 1 組込状態と、上記第 2 接触凸部が該一方の平坦面に対応した第 2 組込状態とに、所定使用期間後に、反転して装着することを特徴とする金属シール装着使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属シールに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

真空、外圧及び内圧の固定フランジ用のシールとしては、従来、ゴムや樹脂等の様々な材料が使用されてきた。特に、高真空・高圧（外圧・内圧）、高温・低温、及び、腐食性流体への適用等の過酷な条件下では、金属シールが用いられる場合が多い。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この金属シールには以下のような問題がある。即ち、従来の金属シールは一般的に締付力が高く、そのため、相手部材（シール取付部材）としてのフランジ等の肉厚を、増加せねばならず、装置の重量増加及び容積（スペース）増加等の問題が発生する。また、図 4 に示した従来例の金属シール 31 に於て、相互に平行な一対の平坦面 32, 33 の間に介装された金属シール 31 が圧接シール部 K_1 , K_2 にて局部的に塑性変形を生じ、平坦面 32, 33——つまりフランジ等の相手部材 34, 35——に損傷を与え、フランジ等の相手部材 34, 35 の再使用に関して問題を生じた。当然ながら、保守・点検等の解体時に、高いメンテナンスコストとメンテナンス時間を要していた。

【 0 0 0 4 】

図 4 に示したような従来の金属シール 31 が圧接シール部 K_1 , K_2 に於て、局部的に塑性変形して平坦面 32, 33 に損傷を与える理由は、この金属シール 31 の剛性高さの故に、ほとんど弾性変形することができず、（平坦面 32, 32 相互が接近しようとする方向の）締付力を、そのまま受けてしまうためである。

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、製作が容易で、かつ安価であって、締付力が（金属シールであるにかかわらず）小さく、かつ、復元力が大きく、相手部材（取付部材）としてのフランジ等の肉厚を薄くできて、装置の軽量化とコンパクト化に貢献できる金属シールを提供することにある。

さらに本発明の他の目的とするところは、シールを装着する取付部材（相手部

材)の材質が、セラミックス等の脆い材質や、アルミニウム等の柔らかい材質であっても損傷を与えずに長期間使用することが可能な金属シール及びその使用方法を提供することにより、さらに、シール溝の深さ寸法許容差が大きい場合にもシール性(密封性)にバラツキが生じることなく常に安定したシール性(密封性)を発揮でき、また、シールが使用可能なセット高さ範囲が広く、装着も容易な金属シールを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、相互に平行な一对の平坦面の間に介装される全体が環状の金属シールに於て、中間基部と、上記平坦面の一方に当接する第1接触凸部と、上記平坦面の他方に当接する第2接触凸部と、を備え、上記第1接触凸部を上記中間基部の内径寄りに突設し、上記第2接触凸部を上記中間基部の外径寄りに突設して、装着圧縮状態にて上記一对の平坦面から受ける押圧力によって、上記中間基部を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずるように構成されている。

【0007】

また、中間基部が横断面略矩形であって、第1接触凸部・第2接触凸部が、横断面略半円形乃至略半楕円形である。

また、中間基部が横断面略矩形であって、かつ、上記第1接触凸部が突設された上記中間基部の端面と一方の平坦面との間隙が装着未圧縮状態で外径側へしだいに増加する勾配面に形成され、さらに、上記第2接触凸部が突設された上記中間基部の端面と他方の平坦面との間隙が装着未圧縮状態で内径側へしだいに増加する勾配面に形成されている。

また、上記第2接触凸部が装着圧縮状態でその外周面が当接する規制内周面を、上記他方の平坦面に連設して、該第2接触凸部が横断面に於て2箇所接触するように構成した。

【0008】

そして、本発明に係る金属シールの装着使用法は、全体が環状の金属シールの軸心方向の両端面の一方に内径寄りの第1接触凸部を突設すると共に他方に外径寄りの第2接触凸部を突設し、該金属シールを相互に平行な一对の平坦面の間

に、上記第 1 接触凸部が一方の平坦面に対応した第 1 組込状態と、上記第 2 接触凸部が該一方の平坦面に対応した第 2 組込状態とに、所定使用期間後に、反転して装着する方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図示の実施の形態に基づき、本発明を詳説する。

図 1 と図 2 (A) は、本発明に係る金属シール（メタルシール）S の実施の一形態を示し、自由状態（未装着状態）の断面正面図であり、図 3 又は図 5 (A) は使用状態——装着圧縮状態——を示す要部断面説明図である。

この金属シール S は、ステンレス鋼やばね用鋼やその他の金属から成り、切削や研削等の機械加工にて作製され、又は、塑性加工等で作製される。

【0010】

そして、この金属シール S は相互に平行な一对の平坦面 1, 2 の間に介装されるものであって、全体が円形、楕円、長円、略矩形等の環状である。横断面形状について説明すれば、略矩形（長方形）の中間基部 3 と、略半円形の第 1 接触凸部 11 と第 2 接触凸部 12 とから成る。第 1 接触凸部 11 は一方の平坦面 1 に当接し、第 2 接触凸部 12 は他方の平坦面 2 に当接する。図 2 (A) と図 3 では 2 点鎖線によって、中間基部 3 の断面形状の輪郭を示しており、装着未圧縮状態では、この中間基部 3 の軸心 L 方向と直交する端面（長辺）5, 6 は、相手部材（フランジ等の取付部材）7, 8 の前記平坦面 1, 2 と、平行状態である。

【0011】

特に、第 1 接触凸部 11 は中間基部 3 の端面（長辺）5 の内径寄りに突設され、さらに、第 2 接触凸部 12 は中間基部 3 の端面（長辺）6 の外径端寄りに突設されている。

要するに、断面矩形状の中間基部 3 に対し、内径側と外径側に相互にラジアル方向に位置をずらせ、かつ、軸心方向に相反する方向に第 1 接触凸部 11・第 2 接触凸部 12 を突設している。しかも、図例では断面矩形状の中間基部 3 の（内周面を成す）短辺 9 と略半円形第 1 接触凸部 11 とは（段差の無い）連続状である。また、断面矩形状の中間基部 3 の（外周面を成す）短辺 10 と第 2 接触凸部 12 とは（

段差の無い)連続状である。

【0012】

そして、図3に示す如く、相手部材7の平坦面1と、相手部材8の平坦面2が相互に接近して、装着圧縮状態となると、一对のこの平坦面1, 2から受ける押圧力 F_1 , F_2 によって、中間基部3を中心に、図2(A)から図3のように倒れて(回転して)、捩れ弾性変形を生ずる。この捩れ弾性変形は、一对の平坦面1, 2が分離すれば、図2(A)の元の状態——自由状態姿勢——に復元する。

【0013】

図4に示した従来例の金属シール31では、一对の平坦面32, 32の接近作動を、ほとんど静止したままの金属シール31の圧縮にて受けようとするが、剛性の高い金属シール31は微小弾性変形した後に、圧接シール部 K_1 , K_2 が局部的に塑性変形し、損傷を受けると同時に、相手部材34, 35も損傷を受ける。これに対し、本発明に係る金属シールSでは、相手部材7, 8(平坦面1, 2)の押圧力 F_1 , F_2 を、巧妙に、中間基部3を中心に回転する——倒れる——捩れ弾性変形によって、柔軟に受け止めることで、第1接触凸部11が一方の平坦面1に接触する圧接シール部 K_1 、及び、第2接触凸部12が他方の平坦面2に接触する圧接シール部 K_2 が、塑性変形することを防止し(乃至減少させ)、第1・第2接触凸部11, 12の損傷を防止し、かつ、平坦面1, 2の損傷を防止できる。

【0014】

図2(B)(C)(D)は、種々の他の実施の形態を例示する横断面図であって、図2(A)に比較して、図2(B)では(2点鎖線にて周辺の一部を示した)中間基部3の径方向寸法Eが小さく、中間基部3の横断面が正方形に近づいた矩形(長方形)となっている。また、図2(C)では、逆に、中間基部3の径方向寸法Eが大きく、中間基部3の横断面形状が細長状長方形(扁平矩形)に設定されている。また、図2(D)では、中間基部3の軸心方向寸法——短辺長さ——を、図2(A)よりも小さく設定して、細長状長方形(扁平矩形)にしたものである。

図2の(B)(A)(C)の順に、しだいに捩れ弾性変形を生じ易くなり、締

付力が減少できる。そして、図 2 (D) は (A) よりも、捩れ弾性変形し易く、締付力が小さい。

【0015】

次に、図 5 は金属シール S の装着使用方法を説明するための図である。

この図 5 (A) に於て、太い短線で示した損傷部 (ダメージ部) J_1 , J_2 が平坦面 1, 2 に発生する場合がある。つまり、金属シール S の第 1 接触凸部 11 によって一方の平坦面 1 に内径寄りの損傷部 J_1 が発生し、金属シール S の第 2 接触凸部 12 によって他方の平坦面 2 に外径寄りの損傷部 J_2 が発生する場合がある。このように第 1 接触凸部 11 が一方の平坦面 1 に対応 (当接) した組立状態を第 1 組立状態と呼ぶこととする。

【0016】

そのような場合、図 5 (A) から図 5 (B) の如く反転して装着する。即ち、金属シール S を一旦分解して取出し、図の上下方向を入れ替える (上下反転させる) ことで、第 2 接触凸部 12 が一方の平坦面 1 に対応した第 2 組込状態とする。図 5 (B) で明らかなように、元の損傷部 J_1 , J_2 は、反転した第 2・第 1 接触凸部 12, 11 とは接触せず、新たな面と接触するので、使用期間は 2 倍に延長——フランジ等の相手部材 7, 8 を 2 倍に長寿命化——できる。

本発明の金属シール S では第 1 接触凸部 11 と第 2 接触凸部 12 の径方向位置 (軸心 L からの距離) が相違している点を利用して、反転させて組込 (装着) して、長寿命化を図っている。

【0017】

次に、図 6 に於て、図 3 の状態からさらに平坦面 1, 2 の間隔寸法 (シール高さ寸法) が減少した場合、丸印 M, N にて囲って示す角部 14, 15 が平坦面 1, 2 に接触した圧縮状態を示す。このとき略三角形の空間部 16, 17 が密室状 (エア溜り) となる。このようなエア溜りとしての空間部 16, 17 が形成されると、例えば真空シールとして使用した場合に、規定の真空度に達するまでに時間がかかるという問題を生じ、また、内圧シール又は外圧シールとして、所定の圧力に達するまでに時間がかかるという問題が生ずる。また、種類の相違する密封流体に置換 (変更) する際にも、時間がかかるという問題が生じる。あるいは、管内で特

殊な流体を使用する場合に、エア溜り内に残留していた（前工程）の流体やエアが混入する。

【 0 0 1 8 】

そこで、図 6 中に点線にて示すように、角部 14, 15 に小切欠部 18, 19 を形成して、空間部 16, 17 内の流体を外方へ逃がすように構成する。なお、中間基部 3 に小貫孔を形成して、同様に流体を外方へ逃がすようにしても良い（図示省略）。また、角部 14, 15 が平坦面 1, 2 に当接して平坦面 1, 2 に損傷（ダメージ）を与えることを防止するため、角部 14, 15 をアール状とする（丸味を持たせる）ことも好ましい。

【 0 0 1 9 】

次に、図 7 及び図 13 に示す別の実施の形態に於て、この金属シール S は中間基部 3 が横断面平行四辺形等の略矩形であって、第 1 接触凸部 11 が突設された中間基部 3 の端面 5 と、一方の平坦面 1 との間隙 20 が、図 13 の装着未圧縮状態で外径側へしだいに増加する勾配面（テーパ面）に上記端面 5 が形成されている。さらに、第 2 接触凸部 12 が突設された中間基部 3 の他の端面 6 と、他方の平坦面 2 との間隙 21 が、図 13 の装着未圧縮状態で内径側へしだいに増加する勾配面（テーパ面）に上記他の端面 6 が形成されている。

【 0 0 2 0 】

図 13 の装着未圧縮状態から順次、図 14、図 15、図 16 の如く、一对の平坦面 1, 2 の間隔寸法 H を減少させていた装着圧縮状態に示すように、内周面側の短辺 9 と端面（長辺）6 との角部 15 が、他方の平坦面 2 に接触（当接）しにくくなるという利点がある。このようにして他方の平坦面 2 が（角部 15 によって）損傷を受けることを防止している。かつ、図 13 から図 15（又は図 16）までの間隔寸法——セット高さ又はシール高さ——H の変化量が増加できるので、金属シール S としての復元力が大きく——弾性変形領域が広く——次のような利点がある。つまり、最終使用状態の押し潰し代の許容差が大きくなるので、広いセット高さ H の範囲での使用が可能となって、フランジ等の取付部材 7, 8 の凹部（凹溝）等の寸法公差にバラツキがあっても、十分なシール性（密封性）を発揮できる。あるいは、圧力（変動）サイクルや温度（変動）サイクル等にも追従して、安

定したシール性（密封性）を発揮できる。

【0021】

次に、図8に示したさらに別の実施の形態のように、図7の勾配状（テーパ状）の端面5，6をアール凸状（実線参照）に弯曲形成したり、又は、アール凹状（2点鎖線参照）に弯曲形成するも、好ましい。つまり、相手部材7，8の凹所や凹溝等の形状、及び、寸法公差のバラツキ程度等を勘案して、選択することができる。

なお、図9と図10は他の実施の形態を示し、中間基部3を横断面矩形状とすると共に、第1接触凸部11と第2接触凸部12も小さな断面矩形状とした形状であり、全体横断面形状は角張ったZ字型である。この金属シールSの場合、装着圧縮状態では、図10の如く振り弾性変形する。つまり、小矩形状の第1接触凸部11の外径寄りの角部23と、第2接触凸部12の内径寄りの角部24が、平坦面1，2に圧接する。このようにすればシャープなエッジ（角部23，24）が平坦面1，2に食い込んで、高い密封性を発揮する。

【0022】

また、図11はさらに他の実施の形態を示す横断面図であって、第1接触凸部11と第2接触凸部12を、略三角形とした点が、図2と相違し、他は同様の構成である。なお、略三角形の第1・第2接触部11，12の頂部25，26は、小アール状でも、フラットでも、鋭利なエッジ状とするも自由である。なお、図示省略するが、図9又は図11の中間基部3を、図7や図8のように、勾配状（テーパ状）に配設するも好ましい（図示省略）。

なお、図12に示した別の実施の形態のように、中間基部3自体を勾配状（テーパ状）に形成し、その一対の対応する頂部25A，26Aをもって、第1・第2接触凸部11，12として、構成することもできる。この頂部25A，26Aは、先端をフラットとしても、小アール状としても、鋭利なエッジ状としても、自由である。

【0023】

ところで、図13～図16に於て示した独自の構成は、他方の平坦面2に規制内周面部27を連設して、取付部材8に凹部（凹溝）を形成し、図13に示した装着未圧縮状態では微小間隙Qを有しているが、図14～図16に示す装着圧縮状態では、第

2 接触凸部12の外周面が、この規制内周面部27に当接し、この第2 接触凸部12が、平坦面 2 及び規制内周面部27の 2 箇所——— 2 点———で接触するように構成されている。

【 0 0 2 4 】

さらに詳しく説明すると、金属シール S としては、上述の 2 箇所（2 点）の他に、第1 接触凸部11は一方の平坦面 1 と 1 箇所（1 点）で接触しているので、全体では 3 箇所（3 点）接触である、といえる。このように、第2 接触凸部12が 2 箇所（2 点）で接触させるように構成したことによって、相互に接近する一对の平坦面 1, 2 の押圧により、金属シール S が大きく倒れ過ぎる（捩れ変形し過ぎる）ことを、防止できる。かつ、このように、大きく倒れ過ぎるのを防止して、捩れによる反発力を有効に発生させて、望ましくは図15の状態を最終セット使用状態として、図16の如く倒れ過ぎて、エア溜り（空間部16, 17）を発生することを防止できる。さらに、第2 接触凸部12の 2 点接触によって、相手部材12に与える押圧力が分散され、平坦面 2 の損傷を防ぐ作用もある。

【 0 0 2 5 】

半導体製造装置等に本発明に係る上記金属シール S が使用される場合、相手部材（取付部材）7, 8 の一方がステンレス鋼、他方がアルミ等の軟らかい金属であることがあって、そのようなとき、2 点接触側———第2 接触凸部12が接触する側———を、アルミ等の軟らかい金属側として、その損傷を抑えることが可能である。

【 0 0 2 6 】

ところで、図13に於て、自由状態の金属シール S の高さ寸法（図13中の H に相当）を、1.4mmとし、外径 D を 7.3mmとした小型のシールを、ステンレス鋼———SUS316L ダブルメルト———にて作製し、この試作品について弾性復元性等のテストを行った。図13～図16は FEM（有限要素法）解析にて、その金属シール S の弾性変形の状態を解析して図示すると共に、上述の 3 点接触各位置の接触面圧 P についての分析値をグラフ図で併記している。

【 0 0 2 7 】

この図13は未圧縮状態として平坦面 1, 2 の間隔寸法（セット高さ又はシール

高さ) H は、1.40mmである。次に、図14では間隔寸法 H が1.32mm、図15では H が1.22mm、図16では H が1.12mmの場合であり、このような広い間隔寸法(セット高さ) H の変動範囲で、略均等で適正な接触面圧 P を維持し、安定したシール性(密封性)を発揮していることが、図13～図16のFEM解析図から明らかである。

【0028】

言い換えれば、本発明に係る金属シール S は例えば上述の試作品のように極めて小型のシールにも有効であり、締付力が小さく(低荷重で)、大きい復元力を有し、塑性変形するまでの領域——弾性変形領域——が広大である。なお、この金属シール S は、横断面形状が直線部が多く、切削加工も容易かつ安価でありメタル O リングでは加工が難しく高価であるような小さなサイズにも、十分対応できる。

【0029】

また、本金属シール S は横断面形状がブロック型でズングリしているにかかわらず、倒れ(回転)による捩れ弾性変形等を複合的に行わせて、低締付力にて十分な密封性(シール性能)を発揮する。このような低締付力を活用して、従来のゴム製 O リングに代わるシール材として、高温や低温やプラズマ照射やオゾン雰囲気等の従来の O リングでは適用できない過酷な条件下での適用が可能となる。

なお、材質として上述のSUS316L ダブルメルトは、カーボンなどの不純物が少なく、清浄度が要求される半導体製造装置として好適である。

【0030】

本金属シール S の表面について説明すると、①銀、金、銅、すず等のメッキ、②PTFE、FEP等の各種樹脂被覆(コーティング)、③各種ゴム材料の被覆(コーティング)、④超研磨仕上げ、⑤切削又は研削加工又はプレス加工のまま、のいずれとするも自由である。また、被密封流体としては、上記表面被覆の有無及び材質にもよるが、真空、各種ガス(CO_2 , H_2 , O_2 , NH_3 , H_2O 等)、各種液体(H_2O , H_2SO_4 , HCl 等)のものに適用できる。いずれにせよ、本金属シール S は、低締付力、及び、大きな弾性的復元量、取扱いの容易性、小部品点数、製作の容易性と安価である点で、優れたシールである。従って、装着される相手部材(フランジ等) 7, 8がセラミックのように脆い材質や

アルミニウム等の軟らかい材質のものにも適用可能であり、また、半導体製造装置のようにプラズマやオゾン等が照射される部位にも適用でき、低温から高温までの広い温度領域にも対応できる。そして、潰しが利いて、広いセット高さHの範囲で十分なシール性（密封性）を発揮するので、装着される相手部材（フランジ等）7，8の寸法精度や公差が粗くとも適用でき、深い溝でも浅い溝でも、共通の金属シールSで対応可能となる場合もある。さらに、弾性的復元量が大きいので、圧力変動や温度変動が激しい箇所にも適用でき、再使用でき、取り扱い（組み込み）が容易であるという利点もある。さらに、上下反転使用によって、長寿命化も図ることが容易である。

【0031】

【発明の効果】

本発明は、上述の構成により次のような著大な効果を奏する。

（請求項1によれば、）装着圧縮状態にて全体に捩れ弾性変形を生ずるように構成したので、弾性的復元量（弾性変形領域）が大きく、広いセット高さ（図14～図16中の符号H参照）に対応できる。従って、取付部材の凹部（凹溝）等の深さ寸法公差が大きくとも、常に安定して高いシール性（密封性）を発揮できる。

また、低締付力で使用できるので、取付部材（フランジ等）が脆い材質や軟らかい材質にも適用できる。

また、金属Oリングでは製作が困難な外形寸法が10mm未満の小型のシールとしても、比較的安価に製作可能なため、実用上優れた金属シールである。また、平坦面1，2の損傷も減少できる。

【0032】

（請求項2によれば、）中間基部3を中心に回転して（倒れて）、捩れ弾性変形する場合、第1・第2接触凸部11，12は、広いセット高さHの範囲で、常に安定して平坦面1，2に接触しつつ、全体にゆっくりと姿勢を変化させるので、優れた密封性能（シール性能）を備える。しかも、切削等で加工も比較的容易である。

（請求項3によれば、）一層広いセット高さHの範囲で安定した密封性（シール性）を発揮できる。また、角部15（図6と図16参照）等の平坦面2への接触を

しにくくして、エア溜り（空間部17）の形成を防止可能となる。

（請求項4によれば、）第2接触凸部12が圧接する相手部材8が軟らかい材質や脆い材質であったとしても、その損傷（ダメージ）を防ぎ得る。

また、押圧力を受けてシール全体が大きく倒れ過ぎることを防止して、振れによる反発力を有効に発生させ得る。

（請求項5によれば、）第1組込状態と第2組込状態とに反転して使用（図5参照）することで、使用できる期間（寿命）が延長できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の一形態を示す断面正面図である。

【図2】

本発明のいろいろの実施の形態を示した断面図である。

【図3】

本発明の作用説明図である。

【図4】

従来の問題点を説明するための図である。

【図5】

本発明の装置使用方法を示す断面図である。

【図6】

他の実施の形態を示す断面図である。

【図7】

さらに他の実施の形態を示す断面図である。

【図8】

別の実施の形態を示す断面図である。

【図9】

さらに別の実施の形態を示す断面図である。

【図10】

使用状態の説明図である。

【図11】

他の実施の形態を示す断面図である。

【図12】

さらに他の実施の形態を示す断面図である。

【図13】

本発明の金属シールの使用状態を示す要部断面図とFEM解析図とを兼ねた説明図である。

【図14】

本発明の金属シールの使用状態を示す要部断面図とFEM解析図とを兼ねた説明図である。

【図15】

本発明の金属シールの使用状態を示す要部断面図とFEM解析図とを兼ねた説明図である。

【図16】

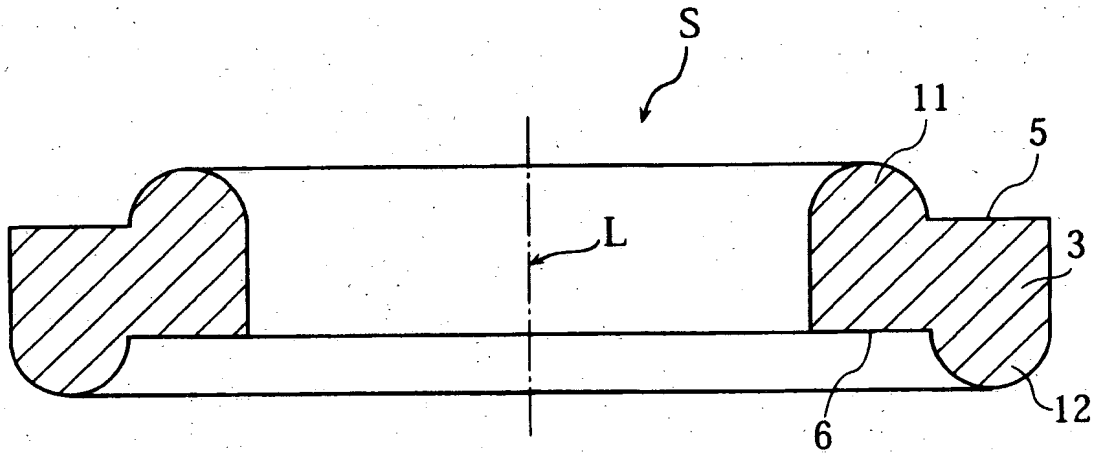
本発明の金属シールの使用状態を示す要部断面図とFEM解析図とを兼ねた説明図である。

【符号の説明】

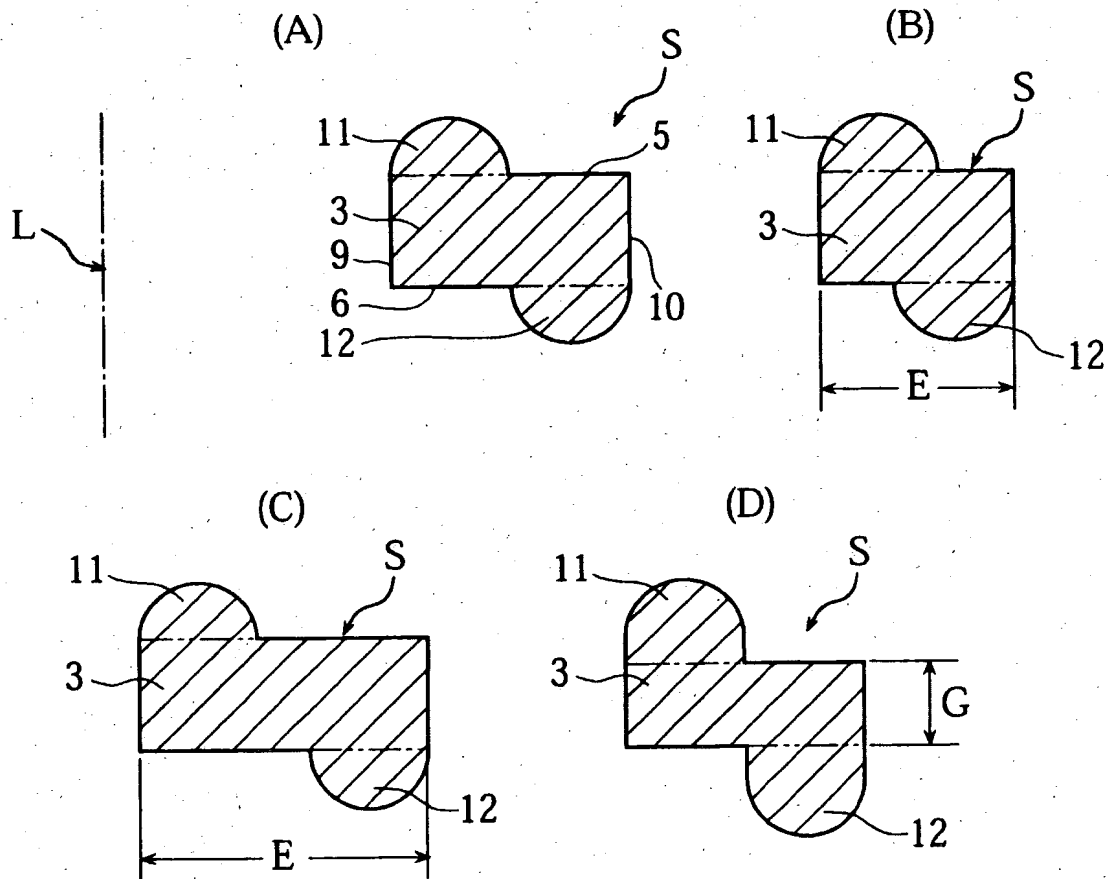
- 1, 2 平坦面
- 3 中間基部
- 5, 6 端面（長辺）
- 7, 8 相手部材（取付部材）
- 11 第1接触凸部
- 12 第2接触凸部
- 20, 21 間隙
- 27 規制内周面部
- S 金属シール
- H 間隔寸法（セット高さ）

【書類名】 図面

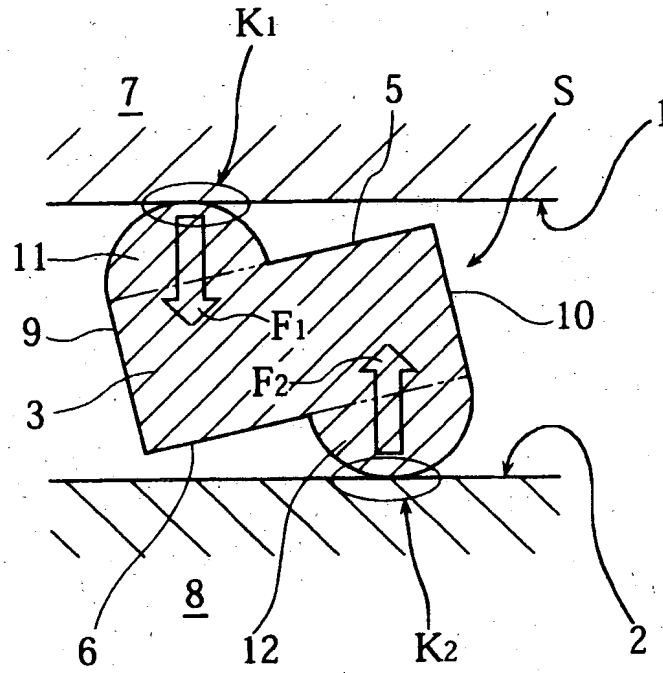
【図 1】



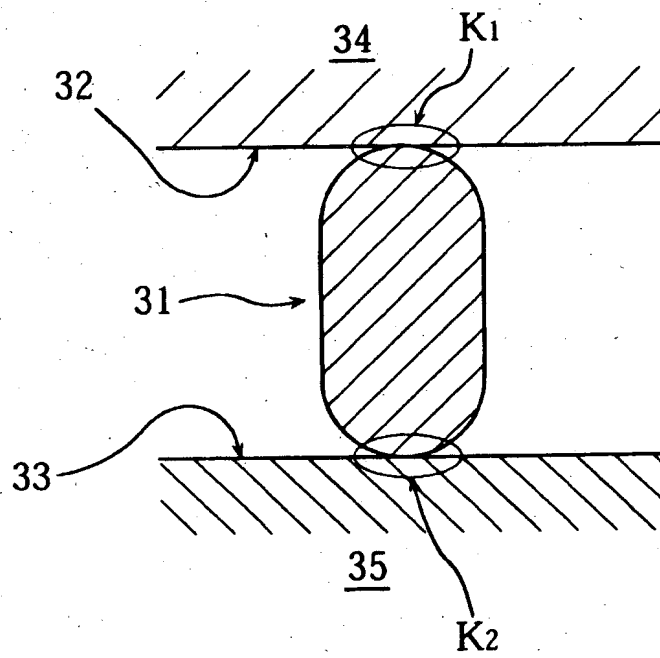
【図 2】



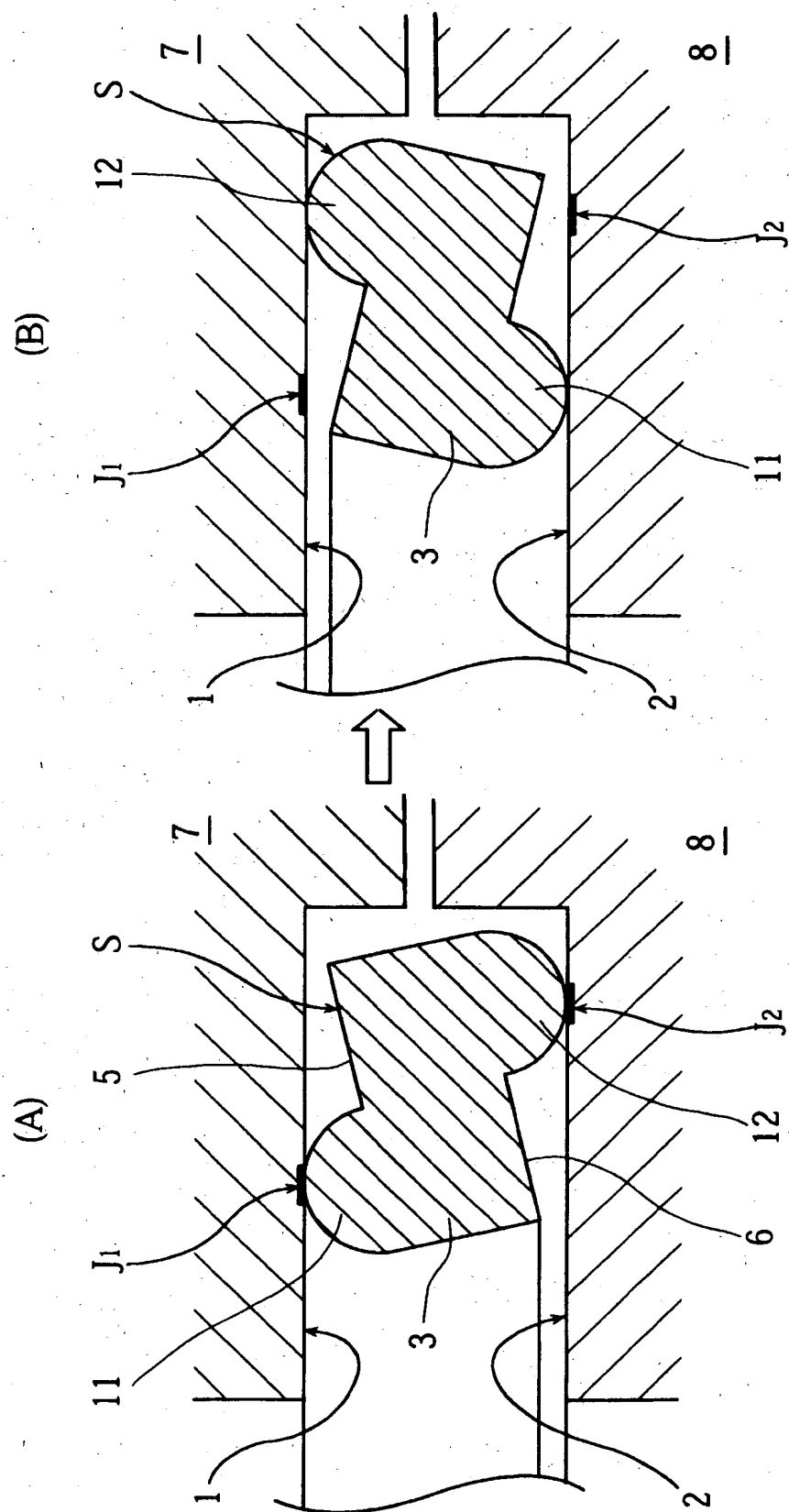
【図 3】



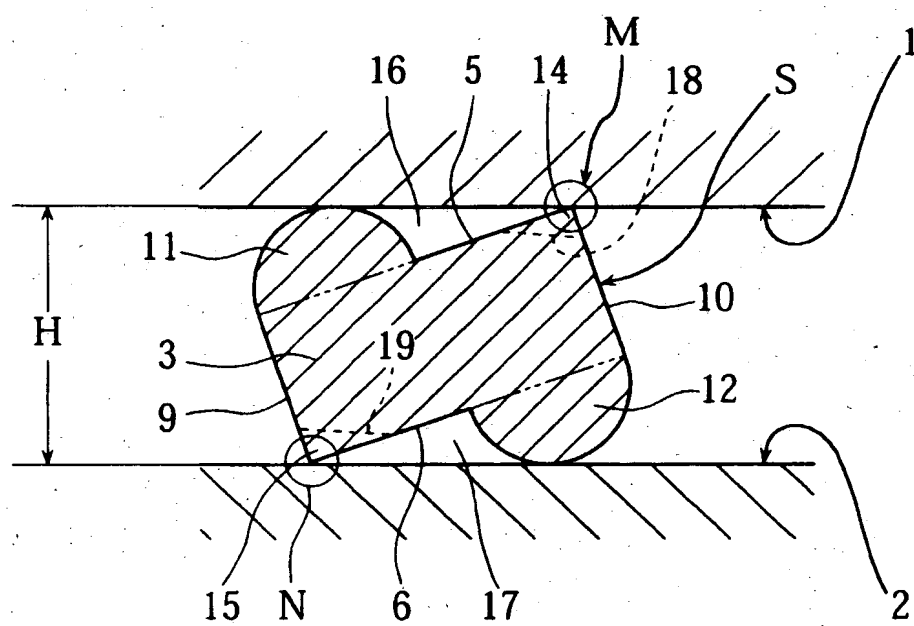
【図 4】



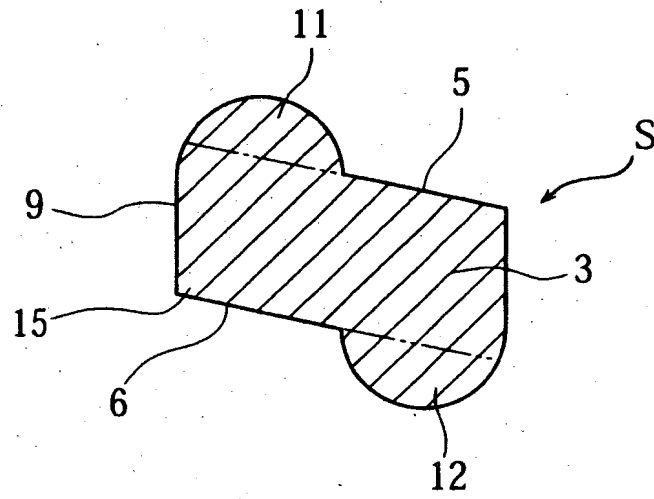
【図 5】



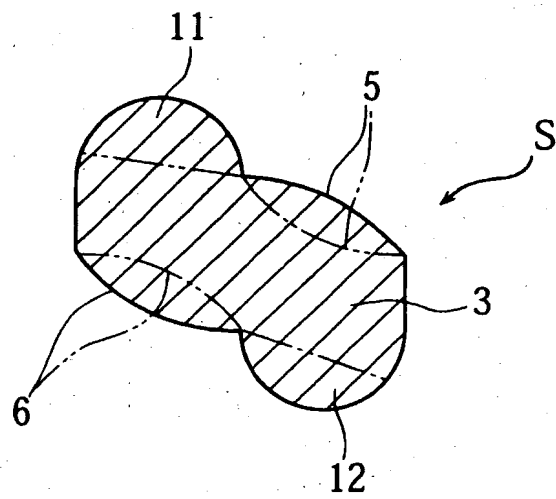
【図 6】



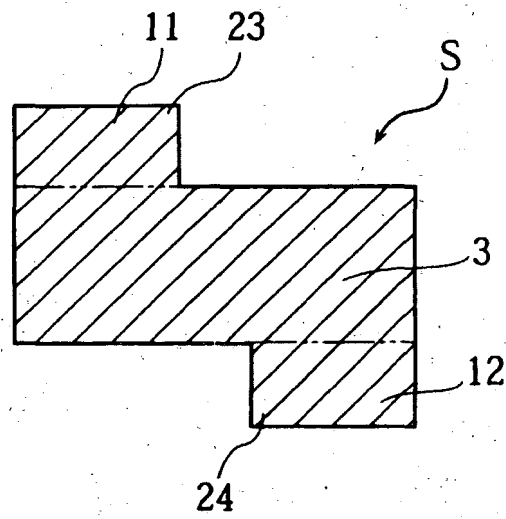
【図7】



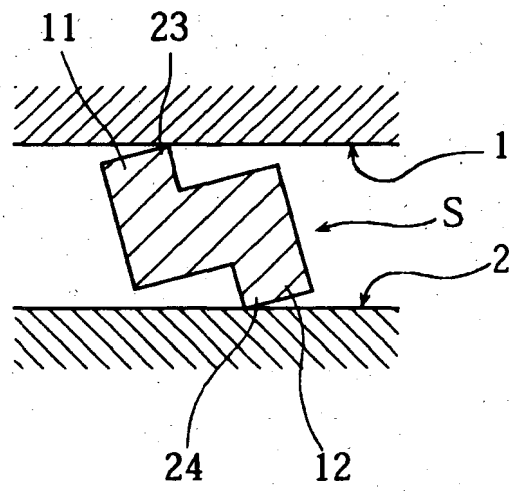
【図8】



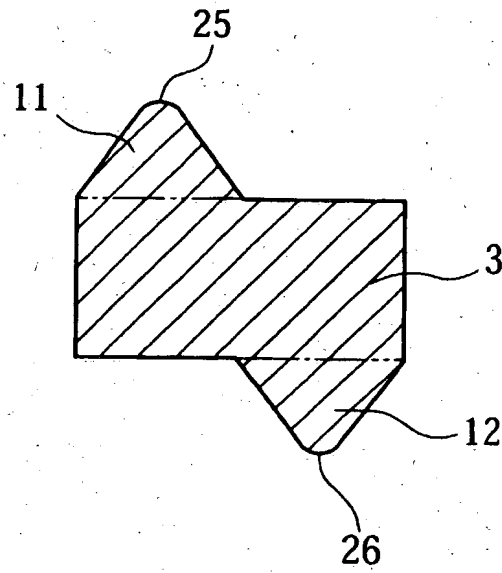
【図9】



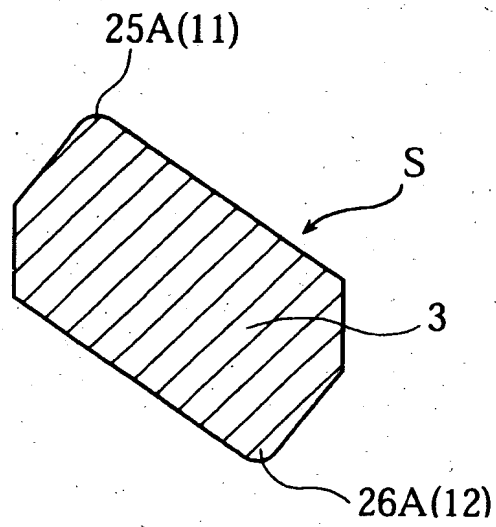
【図10】



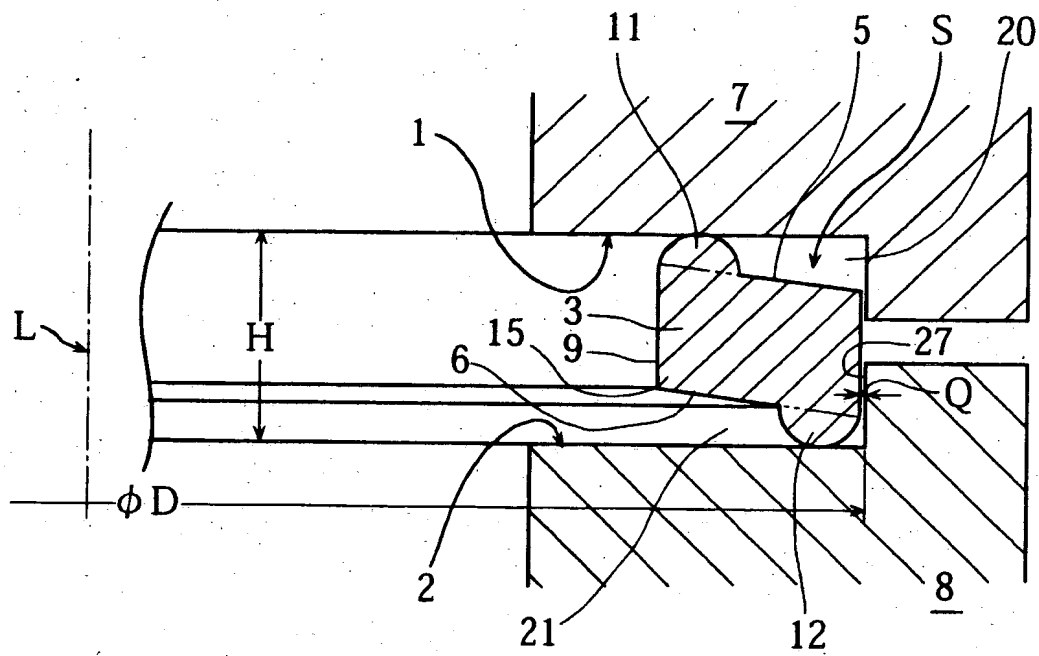
【図 1 1】



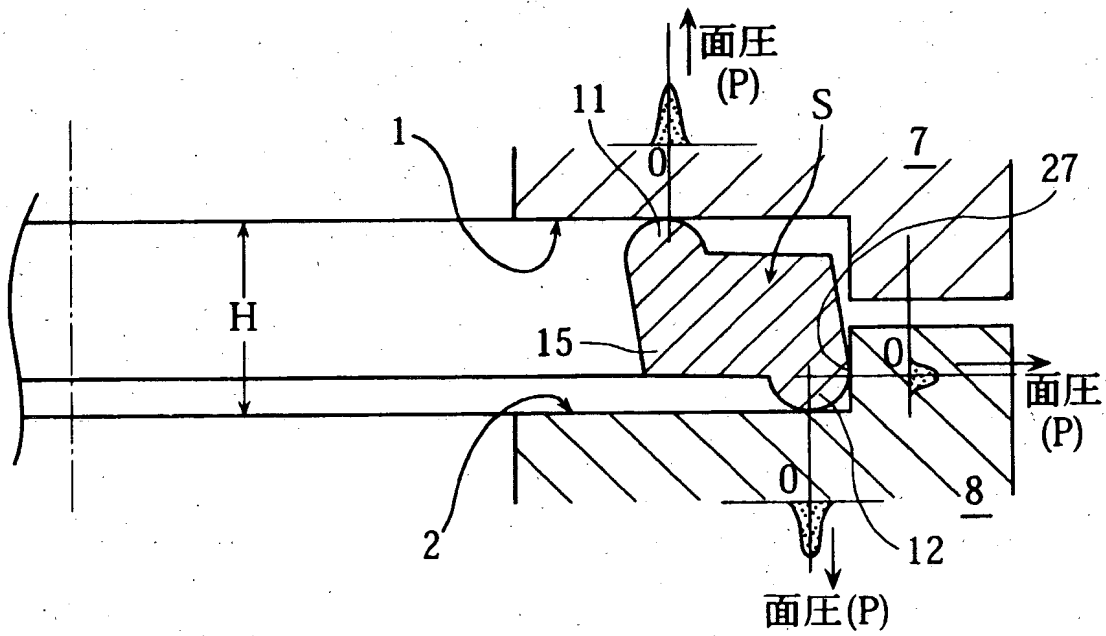
【図 1 2】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低締付力で復元量の大きい金属シールを提供する。

【解決手段】 相互に平行な一対の平坦面間に介装される全体が環状の金属シールである。この金属シールは、中間基部 3 と、第 1 接触凸部 11 と第 2 接触凸部 12 とを有する。第 1 接触凸部 11 は内径寄りに、第 2 接触凸部 12 は外径寄りに、突設する。装着圧縮状態で、中間基部 3 を中心に振れる弾性変形を生ずる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003263]

- | | |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 2002年 1月31日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 |
| 氏 名 | 三菱電線工業株式会社 |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2003年 5月19日 |
| [変更理由] | 名称変更 |
| 住 所 | 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 |
| 氏 名 | 三菱電線工業株式会社 |